Teknillinen korkeakoulu, digitaalitekniikan laboratorio TJ

Tik-79.144 Logiikka tietotekniikassa: perusteet

Tentti, 22. toukokuuta, 1996

Tehtävä 1 Vastaa ja perustele lyhyesti.

(a) Johda lauseelle $\neg(\neg A \rightarrow (B \wedge C))$ disjunktiivinen normaalimuoto.

(b) Onko näin: joukko

$$\{P(f(y, g(z)), h(b)), P(f(h(x), g(a)), v), P(f(h(b), g(z)), y)\}$$

on unifioituva (x, y, z, ja v ovat muuttujia).

(c) Onko näin: jos $\{\phi\} \models \psi$ ja $\models \neg\psi$, niin $\models \neg\phi$.

(d) Onko näin: semanttisen taulun menetelmä on soundi ja täydellinen todistusmenetelmä lauselogiikalle.

Tehtävä 2 Tutki semanttisen taulun avulla, pitääkö annettu väittämä paikkansa. Jos ei, anna perusteluksi valuaatio/struktuuri (vastaesimerkki).

(a) $\models (A \rightarrow (B \vee C)) \rightarrow (\neg B \rightarrow (\neg C \rightarrow \neg A))$

(b) $\{\exists x P(x), \exists x \forall y (P(x) \rightarrow Q(y))\} \models \forall y Q(y)$

(c) $\{\forall x(P(x) \rightarrow R(x)), \forall x(P(x) \rightarrow \neg R(x))\} \models \forall x \neg P(x)$

Semanttisten taulujen tulee sisältää kaikki välivaiheet !!!

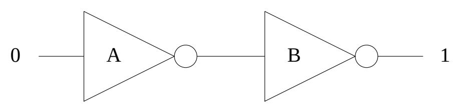
Tehtävä 3 Osoita lause $\forall x(\exists y R(x, y) \vee \forall z \neg R(x, z))$ päteväksi lineaarisella resoluutiolla.

Tehtävä 4 Invertteri on digitaalinen piiri, jonka tuloste on 1, kun syöte on 0, ja jonka tuloste on 0, kun syöte on 1.

(a) Laadi invertterin normaalin toiminnan määrittelevät predikaattilogiikan lauseet. Käytä määrittelyssä ainoastaan predikaatteja $I(x)$: "x on invertteri", $S(x, y)$: "x:n syöte on y" ja $T(x, y)$: "x:n tuloste on y".

Vihje: tarvitset (i) lauseet, jotka kuvaavat, kuinka invertterin tuloste määräytyy syötteestä, ja (ii) lauseet, jotka kuvaavat syötteiden ja tulosteiden yksikäsitteisyyden (mille tahansa komponentille).

(b) *Täydennä* lausejoukkoasi lauseilla, jotka kuvaavat alla esitetyn invertterien A ja B kytkennän syötteineen ja tulosteineen.



Osoita *täydennetty* lausejoukko ristiriitaiseksi taulumenetelmällä.
Mikä johtopäätös on tehtävissä ristiriidan perusteella?

Jokaisessa vastauspaperissa tulee olla kurssin nimi, koodi ja tenttipäivämäärä, sekä opiskelijan nimi, koulutusohjelma, vuosikurssi, opintokirjan numero ja omakätinen allekirjoitus.